



## Detection d'objets en mouvement

Bernard Gaii-Checa, Patrick Bouthemy, Thierry Viéville

### ► To cite this version:

Bernard Gaii-Checa, Patrick Bouthemy, Thierry Viéville. Detection d'objets en mouvement. [Rapport de recherche] RR-1906, INRIA. 1993. inria-00074767

**HAL Id: inria-00074767**

**<https://inria.hal.science/inria-00074767>**

Submitted on 24 May 2006

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



UNITÉ DE RECHERCHE  
INRIA-SOPHIA ANTIPOLIS

Institut National  
de Recherche  
en Informatique  
et en Automatique

2004 route des Lucioles  
B.P. 93  
06902 Sophia-Antipolis  
France

# Rapports de Recherche

N°1906

*Programme 4*  
*Robotique, Image et Vision*

## DÉTECTION D'OBJETS EN MOUVEMENT

Bernard GIAI-CHECA  
Patrick BOUTHEMY  
Thierry VIEVILLE

Juin 1993

# DÉTECTION D'OBJETS EN MOUVEMENT

**Bernard GIAI-CHECA, Patrick BOUTHEMY, Thierry VIEVILLE**  
INRIA Sophia, IRISA Rennes, France

## Résumé

Nous présentons ici un algorithme de détection d'objets en mouvement à partir de  $n$  images successives de segments de contour et de la mesure de leur mouvement 2D. Cet algorithme est basé sur la détection de structures rigides qui seront rangées dans des classes selon leur mouvement affine 2D.

# DETECTION OF MOVING OBJETS

## Abstract

We propose here an algorithm that detects the moving objects in a scene using the line segments (polygonal approximation) and the measure of their 2D motion through a sequence of  $n$  images. To do such a detection we have to find and classify the rigid structures of the scene.

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Rappels</b>	<b>3</b>
1.1	Le suiveur de segments . . . . .	3
1.2	Les cartes de mouvement $\beta$ et $\vartheta$ . . . . .	4
1.3	Choix d'un champ affine associé à un ensemble de segments . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Détection de structures rigides</b>	<b>6</b>
2.1	Définition du problème . . . . .	6
2.2	Critères de complémentarité . . . . .	6
2.3	Tests de rigidité . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Classes de mouvement</b>	<b>10</b>
3.1	Définition d'une classe . . . . .	10
3.2	Structure fixe ou mobile . . . . .	11
3.3	Comparaison des paramètres affines . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Algorithme de classification des segments</b>	<b>13</b>
4.1	Analyse et regroupement de structures . . . . .	13
4.2	Parcours et gestion des segments . . . . .	15
<b>5</b>	<b>Exemples</b>	<b>17</b>
5.1	Images synthétiques . . . . .	17
5.2	Images réelles d'intérieur . . . . .	18
5.3	Images réelles d'extérieur . . . . .	19
5.4	Performances et conclusion . . . . .	20

# Introduction

Le problème est de détecter des objets en mouvement et par conséquent de segmenter en utilisant une séquence monoculaire d'images. Beaucoup de personnes se sont penchées sur ce sujet: certains séparent deux mouvements différents [10], d'autres estiment le mouvement à l'aide de modèles [14], segmentent en utilisant le flot optique et des données 3D [19], essaient de détecter plusieurs mouvements par le flot optique [15], détectent et suivent plusieurs objets [18]. On passe ainsi de ceux qui s'intéressent aux problèmes de circulation routière [11] à ceux qui abordent du point de vue psychophysique les discontinuités dans le mouvement [12]. En ce qui nous concerne nous avons une approche légèrement différente en cela que nous utilisons des segments 2D comme point de départ.

Les données en entrée de l'algorithme correspondent à une séquence monoculaire d'images acquises à l'aide d'une tête mobile sur laquelle est placée une caméra. Les données ainsi acquises sont transférées vers une machine qui va les traiter en réalisant successivement l'extraction des contours, la création des chaînes de pixels et l'approximation polygonale selon des algorithmes classiques (détecteur de contour de Canny-Deriche [17], algorithme de chaînage de Giraudon [16], module d'approximation polygonale de Berthod, etc...). Nous avons pour cela à notre disposition soit des stations SUN, soit une machine de vision temps réel, la DMA (Depth and Motion Analysis machine) qui intègre tous les modules de vision jusqu'à la reconstruction 3D de la scène par stéréoscopie [7].

A partir des ensembles de segments de droite que nous obtenons nous nous proposons d'effectuer une segmentation de l'image en régions de même mouvement en utilisant les mesures effectuées sur ces segments au cours du temps. Ces informations de mouvement sont fournies par un suiveur de segments (Token-Tracker 2D) [3, 2] et par un générateur de cartes de mouvement 2D [4]. On fera de plus l'hypothèse fondamentale de la rigidité des objets et nous renvoyons le lecteur à [20, 21] pour des problèmes de structures non rigides.

## 1 Rappels

L'objet de ce paragraphe est de rappeler certaines notions utiles pour la suite de notre étude. Nous allons parler brièvement du suiveur de segments, de la génération des cartes de mouvement 2D et finalement du champ affine 2D associé à un ensemble de segments.

### 1.1 Le suiveur de segments

Le rôle du suiveur est d'apparier les segments entre eux d'une image à l'autre. Dans un premier temps on choisit une représentation adéquate du segment  $(x, y, \theta, l)$  où  $(x, y)$  sont les coordonnées du point milieu,  $\theta$  l'orientation et  $l$  la longueur du segment [3].

Le suivi du segment est ensuite réalisé en gérant ces quatre paramètres par l'intermédiaire de filtres de Kalman [8]. On choisit en particulier un modèle à accélération constante pour les coordonnées du point milieu. Le modèle des autres paramètres est quant-à-lui pris constant ou à vitesse constante.

L'étape de prédiction permet de définir une aire de recherche dans laquelle se trouvent les segments potentiels. On choisit parmi ceux-ci celui qui minimise une distance de Mahalanobis sur les quatre paramètres représentatifs des segments. Et ainsi de suite pour tous les segments de l'image.